

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-172198
(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51) Int.Cl. G09F 9/30
H05B 33/26

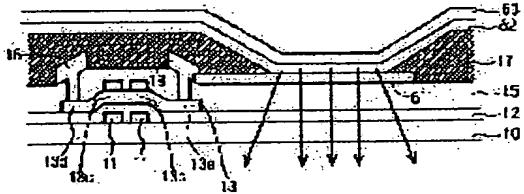
(21)Application number : 10-341857 (71)Applicant: SANYO ELECTRIC CO LTD
(22)Date of filing : 01.12.1998 (72)Inventor : YAMADA TSUTOMU

(54) ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an E1 display device which makes it possible to obtain a stable display by preventing the shorting of cathodes with anodes in consequence of the disconnection of light emitting element layers by the thickness of the anodes and preventing the light from the light emitting element layers from arriving at TFTs (thin-film transistors).

SOLUTION: This display device consists of the EL element consisting of the anode 61 and the cathode 63 and the light emitting element layer 62 held between both electrodes and the TFT formed by connecting the anodes 61 and the source electrodes 18. The circumference of the anode 61 and the entire surface of the TFT are covered by a planarization insulating film 17 colored to black. The exposed anode 61 is partly connected to the light emitting element layer 62. The shorting to the cathode 63 by the disconnection of the light emitting element layer 62 occurring in the thickness of the anode 61 and the infiltrating of the emitted light from the light emitting element layer 62 by reflection at the cathode 63 may, therefore, be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

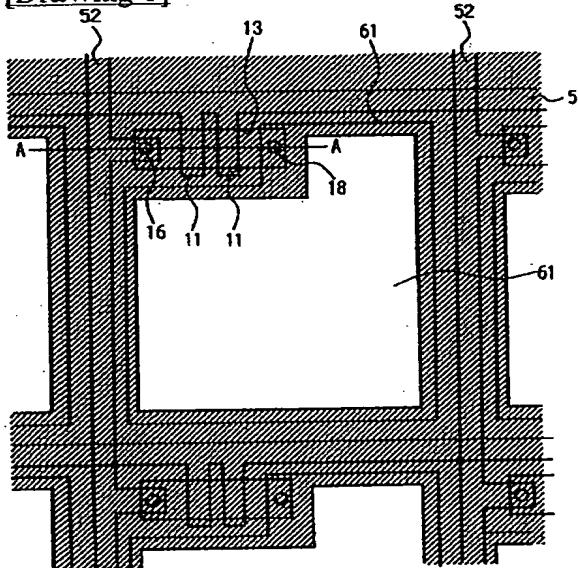
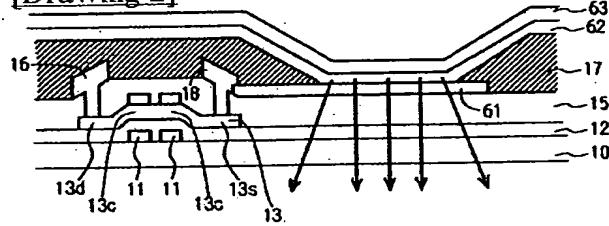
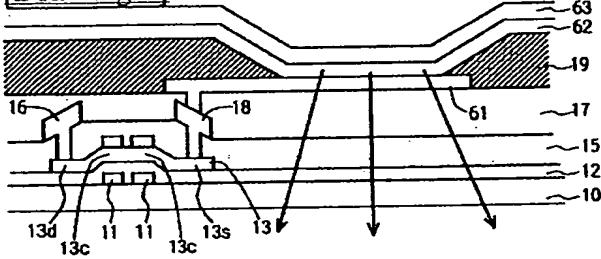
[Date of extinction of right]

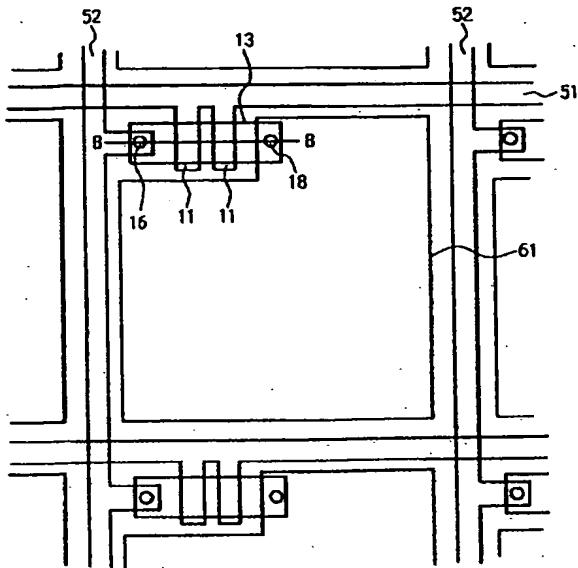
*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

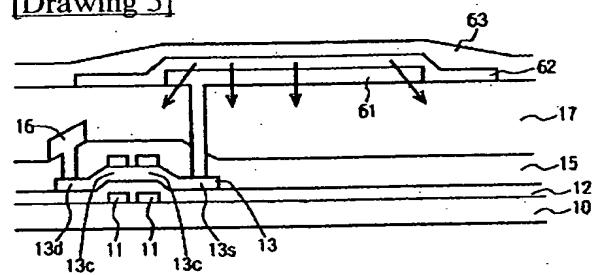
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]**[Drawing 2]****[Drawing 3]****[Drawing 4]**



[Drawing 5]



[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The electroluminescence display characterized by to be the electroluminescence display equipped with the thin film transistor equipped with the active layer which consists of non-single crystal semiconductor film on the substrate, and the electroluminescent element which has the transparent electrode, the light emitting device layer, and the cathode connected to the source electrode of this thin film transistor, to cover the whole substrate surface in a coloring flattening insulator layer so that some of said transparent electrodes may be exposed, to contact said light emitting device layer in the outcrop of said transparent electrode, and to be formed the cathode which consists of a metal on this light emitting device layer.

[Claim 2] Said transparent electrode is a electroluminescence display according to claim 1 characterized by forming in the upper layer of said source electrode through an insulator layer.

[Claim 3] Said coloring flattening insulator layer is a electroluminescence display according to claim 1 or 2 characterized by being colored black.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the electroluminescence display equipped with the electroluminescent element and the thin film transistor on the substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, researches and developments of the electroluminescence display equipped with the thin film transistor ("TFT" is called below Thin Film Transistor:) as a switching element which it is observed [switching element] as an indicating equipment which the electroluminescence display using an electroluminescence ("EL" is called below Electro Luminescence:) component replaces with CRT or LCD, for example, makes the EL element drive are also furthered.

[0003] The top view of the conventional electroluminescence display is shown in drawing 4, and the sectional view which met drawing 5 at the B-B line in drawing 4 is shown.

[0004] As shown in drawing 4, it has TFT near the intersection of the gate signal line 51 equipped with the gate electrode 11, and the drain signal line 52. The drain of TFT is connected to the drain signal line 52, and the gate is connected to the gate signal line 51, and the source is further connected to the anode plate 61 of an EL element.

[0005] As shown in drawing 5, on the substrates 10, such as a substrate which has the substrate or conductivity which consists of glass, synthetic resin, etc., or a semi-conductor substrate, the display pixel 1 carries out laminating formation, and changes TFT and an organic EL device at order. However, in using the substrate and semi-conductor substrate which have conductivity as substrates 10, insulator layers, such as SiO₂ and SiN, were formed upwards on these substrates 10, and it forms TFT.

[0006] First, the gate electrode 11 which consists of refractory metals, such as chromium (Cr), is formed on the insulating substrate 10, and the active layer 13 which consists of gate dielectric film 12 and p-Si film is formed in order on it.

[0007] The stopper insulator layer 14 on channel 13c is used as a mask at the both sides of channel 13c of the gate electrode 11 upper part, and this channel 13c, the both sides of the gate electrode 11 are further covered in a resist, ion doping is carried out and source 13s [of a high concentration field] and drain 13d is prepared [ion doping is carried out to that active layer 13, and] in a low concentration field and its outside on both sides of the gate electrode 11 at it. That is, it is the so-called LDD (Lightly Doped Drain) structure.

[0008] And the interlayer insulation film 15 by which the laminating was carried out to the order of SiO₂ film, an SiN film, and SiO₂ film is formed the whole surface on gate dielectric film 12, an active layer 13, and the stopper insulator layer 14, the contact hole prepared corresponding to drain 13d is filled up with metals, such as aluminum, and the drain electrode 16 is formed in it. Furthermore, the flattening insulator layer 17 which consists of organic resin and makes a front face flat is formed in the whole surface. And a contact hole is formed in the location corresponding to source 13s of that flattening insulator layer 17, and the anode plate 61 of an EL element which served as the source electrode 18 which consists of ITO (Indium Tin Oxide) which contacted source 13s through this contact hole is formed on the flattening insulator layer 17.

[0009] And EL element 60 is formed on this anode plate 61.

[0010] The anode plate 61 which an organic EL device 60 is general structure, and consists of transparent electrodes, such as ITO (Indium Thin Oxide), the 1st hole transportation layer which consists of MTDATA (4 and 4-bis(3-methylphenylphenylamino) biphenyl), The 2nd hole transportation layer which consists of TPD (4, 4, and 4-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine), The Quinacridone (Quinacridone) derivative It is the structure where laminating formation of the light emitting device layer 62 which consists of an electronic transportation layer which consists of the luminous layer which consists of included Bebq2 (10-[benzoh] quinolinol-beryllium complex), and Bebq2, and the cathode 63 which consists of a magnesium indium alloy was carried out in this sequence.

[0011] Moreover, the hole poured in from the anode plate and the electron poured in from cathode recombine an organic EL device 60 inside a luminous layer, it excites the organic molecule which forms a luminous layer, and an exciton produces it. Light is emitted from a luminous layer in the process in which this exciton carries out radiation deactivation, and from a transparent anode plate, this light is emitted to the exterior through a transparency insulating substrate, and emits light.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In case EL element 60 is formed in this way, generally the thickness the light emitting device layer 62 formed on an anode plate 61 However, since [about 2000A or less and since it is very thin], With a level difference with the flattening insulator layer 17 of the edge of an anode plate 61, and the irregularity of TFT, for example, the thickness of aluminum wiring, coverage worsens, the light emitting device layer 62 is disconnected, and it sets in the open-circuit part. When the cathode 63 established in the upper layer will connect with an anode plate 61 too hastily and became so, this display pixel had the fault of becoming a display defect.

[0013] Moreover, since the part reached TFT as the arrow head of drawing 5 shows, the light which emits light from a light emitting device layer had the fault that the TFT property and display which the leakage current of TFT increased by the light, and were stabilized could not be obtained.

[0014] Then, this invention aims at offering EL display which can obtain the display were stabilized by carrying out so that the light from a light emitting device layer might not reach TFT while it prevents that it is accomplished in view of the above-mentioned conventional fault, originate in an open circuit of the light emitting device layer by the thickness of an anode plate, and cathode connects with an anode plate too hastily.

[0015]

[Means for Solving the Problem] EL indicating equipment of this invention is a electroluminescence display equipped with the thin film transistor equipped with the active layer which consists of non-single crystal semiconductor film on the substrate, and the electroluminescent element which has the transparent electrode, the light emitting device layer, and the cathode which were connected to the source electrode of this thin film transistor, the whole substrate surface is covered in a coloring flattening insulator layer so that said some of transparent electrodes may be exposed, said light emitting device layer is contacted in the outcrop of said transparent electrode, and the cathode which consists of a metal is formed on this light emitting device layer.

[0016] Moreover, said transparent electrode of above-mentioned EL display is formed in the upper layer of said source electrode through an insulator layer.

[0017] Furthermore, said coloring flattening insulator layer of above-mentioned EL display is colored black.

[0018]

[Embodiment of the Invention] The electroluminescence display of this invention is explained below.

The top view showing one pixel of EL display which equipped <gestalt of the 1st operation> drawing 1 with the organic EL device of the gestalt of operation of this invention and TFT is shown, and the sectional view which met drawing 2 at the A-A line in drawing 1 is shown.

[0019] As shown in drawing 1, TFT30 is formed near the intersection of the gate signal line 51 and the drain signal line 52, and the source of TFT30 is connected to the anode plate 61 of an organic EL device 60.

[0020] As shown in drawing 2, on the substrates 10, such as a substrate which has the substrate or conductivity which consists of glass, synthetic resin, etc., or a semi-conductor substrate, the display

pixel 1 carries out laminating formation, and changes TFT and an organic EL device at order. However, in using the substrate and semi-conductor substrate which have conductivity as substrates 10, insulator layers, such as SiO₂ and SiN, were formed upwards on these substrates 10, and it forms TFT.

[0021] As shown in drawing 2, the gate signal line 51 equipped with the gate electrode 11 and the gate electrode 11 which consist of refractory metals, such as chromium (Cr) and molybdenum (Mo), is formed on the insulating substrate 10 which consists of quartz glass, alkali free glass, etc.

[0022] And the active layer 13 which consists of gate dielectric film 12 and p-Si film is formed in order.

[0023] The stopper insulator layer 14 on channel 13c is used as a mask at the both sides of channel 13c of the gate electrode 11 upper part, and this channel 13c, the both sides of the gate electrode 11 are further covered in a resist, ion doping is carried out and source 13s [of a high concentration field] and drain 13d is prepared [ion doping is carried out to that active layer 13, and] in a low concentration field and its outside on both sides of the gate electrode 11 at it. That is, it is the so-called LDD structure. And the interlayer insulation film 15 by which the laminating was carried out to the order of SiO₂ film, an SiN film, and SiO₂ film is formed the whole surface on gate dielectric film 12, an active layer 13, and the stopper insulator layer 14.

[0024] The anode plate 61 which is a transparent electrode which consists of transparent conductive ingredients, such as ITO, is formed on this interlayer insulation film 15. And the contact hole prepared corresponding to drain 13d and source 13s is filled up with metals, such as aluminum, and the drain electrode 16 and the source electrode 18 are formed in it. At this time, the source electrode 18 is in contact with the anode plate 61 which is a transparent electrode.

[0025] And the flattening insulator layer 17 which consists of resin and makes a front face flat so that the whole surface of these anode plates 61, the source electrode 18, the drain electrode 16, and an interlayer insulation film 15 may be covered is formed.

[0026] At this time, the flattening insulator layer 17 is colored rather than is transparent. For example, it can form by applying resin, such as a color resist. Moreover, although the color to color should just be a color which can interrupt the light which emits light, it is preferably black. By supposing that it is black, the light which the light which emitted light from the light emitting device layer 62 progresses and reflects toward the cathode 63 which consists of a metal is absorbable. For example, in the case of high definition EL display, the adjoining display pixel will approach very much, but it can prevent that the light from the light emitting device layer of the display pixel which adjoins even in such a case turns as the reflected light from cathode.

[0027] The coloring to a flattening insulator layer can realize coloring by mixing and applying a black pigment to the resist which is resin which has viscosity.

[0028] That is, openings which are the contact holes of the flattening insulator layer 17 are white parts other than the slash section in drawing 1. The flattening insulator layer 17 is made a little larger than the opening, and an anode plate 61 and the flattening insulator layer 17 are configurations superimposed in the periphery of an anode plate 61.

[0029] Thus, since the light which emits light from the light emitting device layer 62 does not reach TFT as by preparing all over the periphery of the anode plate which is a transparent electrode about the colored flattening insulator layer 17, and TFT being included shows to drawing 2, it can prevent that the leakage current of TFT increases. Moreover, the short circuit of the cathode 63 and the anode plate 61 resulting from an open circuit of the light emitting device layer 62 by the thickness of the transparent electrode 61 which is an anode plate of an EL element can be prevented.

[0030] Moreover, the organic EL device 60 The anode plate 61 which consists of transparent electrodes, such as ITO (Indium Thin Oxide) formed in the lower layer of the flattening insulator layer 17, the 1st hole transportation layer which consists of MTDATA (4 and 4-bis(3-methylphenylphenylamino) biphenyl), The 2nd hole transportation layer which consists of TPD (4, 4, and 4-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine), The contact hole which consisted of an electronic transportation layer which consists of the luminous layer which consists of Bebq2 (10-[benzoh] quinolinol-beryllium complex) containing the Quinacridone (Quinacridone) derivative, and Bebq2, and was established in the flattening insulator layer 17 is minded. It is the structure where laminating formation of the light emitting device layer 62 connected to an anode plate 61 and

the cathode 63 which consists of a magnesium indium alloy was carried out in this sequence.

[0031] Moreover, the hole poured in from the anode plate and the electron poured in from cathode recombine an organic EL device inside a luminous layer, it excites the organic molecule which forms a luminous layer, and an exciton produces it. Light is emitted from a luminous layer in the process in which this exciton carries out radiation deactivation, and from a transparent anode plate, this light is emitted to the exterior through a transparency insulating substrate, and emits light. In the case of this operation gestalt, outgoing radiation of the luminescence light of an EL element is carried out to down [of a drawing].

[0032] As mentioned above, since the flattening insulator layer colored all over the periphery of a transparent electrode being included is prepared, control of the leakage current of TFT by the light from a light emitting device layer, improvement in the coverage by the thickness of a transparent electrode, and prevention of a surroundings lump of the reflected light by cathode are possible. The sectional view of EL display which is the gestalt of operation of the 2nd of this invention is shown in <gestalt of the 2nd operation> drawing 3. In addition, this sectional view meets the A-A line in drawing 1.

[0033] In this drawing, a different point from the gestalt of the 1st operation The contact hole established in the interlayer insulation film 17 is filled up with metals, such as aluminum. After forming the drain electrode 16 and the source electrode 18, the flattening insulator layer 17 which makes a front face flat is formed. it is the point of having formed the flattening insulator layer 19 which formed the transparent electrode 61 which establishes a contact hole in the flattening insulator layer 17 of the location corresponding to a source electrode, and consists of transparency electrical conducting materials, such as ITO, boiled and superimposed the periphery of a transparent electrode further, and was colored the whole surface.

[0034] That is, the point of having formed the transparent electrode 61 in the different upper layer from the drain electrode 16 and the source electrode 18 through the flattening insulator layer 17 is a different point from the gestalt of the 1st operation.

[0035] Also in the gestalt of this operation, like the gestalt of the 1st operation, since the light which emits light from the light emitting device layer 62 as the arrow head of drawing 3 shows does not reach TFT, it can prevent change of the TFT property by light, i.e., increase of leakage current. Moreover, the short circuit of the cathode 63 and the anode plate 61 resulting from an open circuit of the light emitting device layer 62 by the thickness of the transparent electrode 61 which is an anode plate of an EL element can be prevented. Moreover, like the gestalt of the 1st operation, the color of the flattening insulator layer 17 to color can absorb the reflected light from cathode, and can prevent a surroundings lump of light. Black is desirable. Moreover, according to the gestalt of this operation, since a TFT top can also be made flat, it becomes possible to form a transparent electrode 61 also on TFT.

[0036] In addition, in the gestalt of each above-mentioned operation, although TFT explained the so-called bottom gate type of TFT which prepared the gate electrode in the bottom of an active layer, the so-called top gate mold TFT which has a gate electrode on an active layer is sufficient as it. Moreover, although the p-Si film was used as an active layer, a microcrystal silicone film or amorphous silicon may be used.

[0037]

[Effect of the Invention] While being able to prevent that the leakage current of TFT increases by the light from a light emitting device layer according to this invention, EL display by which turns to the display pixel by which the light from a light emitting device layer reflects and adjoins cathode, and incidence is not carried out to it can be obtained.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view of the electroluminescence display of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view of the electroluminescence display of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view of the electroluminescence display of this invention.

[Drawing 4] It is the top view of the conventional electroluminescence display.

[Drawing 5] It is the sectional view of the conventional electroluminescence display.

[Description of Notations]

1 Display Pixel

11 41 Gate

13s Source

13d Drain

13c Channel

17 Flattening Insulator Layer

18 Flattening Insulator Layer

30 1st TFT

40 2nd TFT

50 Drive Power Source

60 Organic EL Device

61 Anode Plate (Transparent Electrode)

62 Light Emitting Device Layer

63 Cathode

67 Protection-from-Light Ingredient

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-172198

(P 2 0 0 0 - 1 7 2 1 9 8 A)

(43) 公開日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークド (参考)
G09F 9/30	365	G09F 9/30	365 C 3K007
	338		338 5C094
H05B 33/26		H05B 33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-341857

(22) 出願日 平成10年12月1日(1998.12.1.)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 山田 努
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

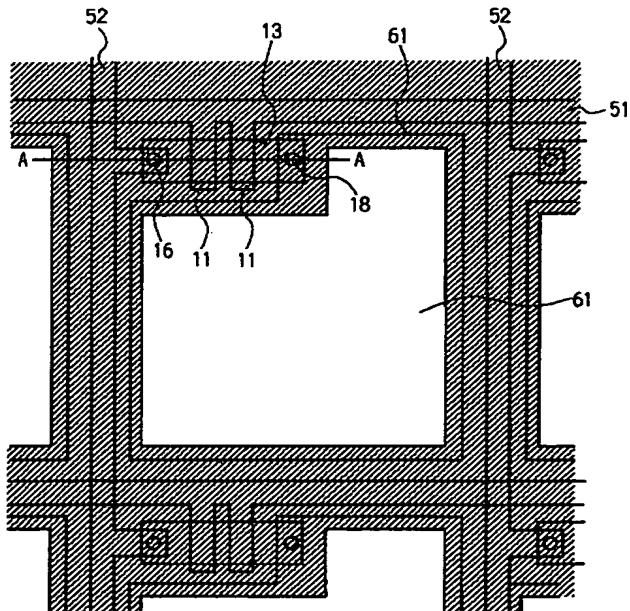
(74) 代理人 100111383
弁理士 芝野 正雅
F ターム(参考) 3K007 AB05 AB18 BA06 CA01 CB01
DA02
5C094 AA25 AA32 BA03 BA29 DA15
EA05

(54) 【発明の名称】エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

【課題】 陽極の厚みによる発光素子層の断線に起因して陰極が陽極と短絡することを防止するとともに、発光素子層からの光が TFT に到達しないようして安定した表示を得ることができる EL 表示装置を提供する。

【解決手段】 陽極 61、陰極 63 及び該両電極の間に挟まれた発光素子層 62 から成る EL 素子 60 と、その陽極 61 とソース電極 18 が接続された TFT とから成っており、その陽極 61 の周囲と TFT の全面を黒色に着色した平坦化絶縁膜 17 にて覆い、露出した陽極 61 の一部は発光素子層 62 と接続されている。よって、陽極 61 の厚みに起因する発光素子層 62 の断線による陰極 63 との短絡や、発光素子層 62 からの発光光が陰極 63 に反射して回り込んでくることを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に非単結晶半導体膜からなる能動層を備えた薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタのソース電極に接続された透明電極、発光素子層及び陰極を有するエレクトロルミネッセンス素子とを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置であって、前記透明電極の一部が露出するように基板全面を着色平坦化絶縁膜にて覆い、前記透明電極の露出部にて前記発光素子層とコンタクトし、該発光素子層上に金属からなる陰極が形成されていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】 前記透明電極は、絶縁膜を介して前記ソース電極の上層に形成したことを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項3】 前記着色平坦化絶縁膜は黒色に着色されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基板上にエレクトロルミネッセンス素子及び薄膜トランジスタを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence: 以下、「EL」と称する。) 素子を用いたエレクトロルミネッセンス表示装置が、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されており、例えば、そのEL素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と称する。) を備えたエレクトロルミネッセンス表示装置の研究開発も進められている。

【0003】 図4に従来のエレクトロルミネッセンス表示装置の平面図を示し、図5に図4中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0004】 図4に示すように、ゲート電極11を備えたゲート信号線51と、ドレン信号線52との交点付近にTFTを備えている。そのTFTのドレンはドレン信号線52に接続されており、またゲートはゲート信号線51に接続されており、更にソースはEL素子の陽極61に接続されている。

【0005】 図5に示すように、表示画素1は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上にSiO_xやSiNなどの絶縁膜を形成した上にTFTを形成する。

【0006】 まず、絶縁性基板10上にクロム(Cr)等の高融点金属から成るゲート電極11を形成し、その上にゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層

13を順に形成する。

【0007】 その能動層13には、ゲート電極11上方のチャネル13cと、このチャネル13cの両側に、チャネル13c上のストップ絶縁膜14をマスクにしてイオンドーピングし更にゲート電極11の両側をレジストにてカバーしてイオンドーピングしてゲート電極11の両側に低濃度領域とその外側に高濃度領域のソース13s及びドレン13dが設けられている。即ち、いわゆるLDD (Lightly Doped Drain) 構造である。

【0008】 そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストップ絶縁膜14上の全面に、SiO_x膜、SiN膜及びSiO_x膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレン13dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填してドレン電極16を形成する。更に全面に例えれば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17のソース13sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース13sとコンタクトしたITO (Indium Tin Oxide) から成るソース電極18を兼ねた、EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に形成する。

【0009】 そして、この陽極61の上にEL素子60を形成する。

【0010】 有機EL素子60は、一般的な構造であり、ITO (Indium Thin Oxide) 等の透明電極から成る陽極61、MTDATA (4,4-bis(3-methylphenylphenoxyamino)biphenyl) から成る第1ホール輸送層、TPD (4,4,4-tris(3-methylphenylphenoxyamino)triphenylamine) からなる第2ホール輸送層、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含むBebq2 (10-ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体) から成る発光層及びBebq2から成る電子輸送層からなる発光素子層62、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極63がこの順番で積層形成された構造である。

【0011】 また有機EL素子60は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このようにEL素子60を形成する際に、陽極61の上に形成する発光素子層62はその厚みが一般に約2000Å以下と非常に薄いため、陽極61の端部の平坦化絶縁膜17との段差及びTFTの凹凸例えばA1配線の厚みによってカバレッジが悪くなり、発光素子層62が断線してしまい、その断線箇所において、上層に設けた陰極63が陽極61と短絡してしまうことになり、そうなるとこの表示画素は表示欠陥となってしまうという欠点があった。

【0013】また、発光素子層から発光される光は、図5の矢印で示すようにその一部がTFTに到達するため、その光によりTFTのリーク電流が増加してしまい安定したTFT特性及び表示を得ることができないという欠点があった。

【0014】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、陽極の厚みによる発光素子層の断線に起因して陰極が陽極と短絡することを防止するとともに、発光素子層からの光がTFTに到達しないようして安定した表示を得ることができるEL表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のEL表示装置は、基板上に非単結晶半導体膜からなる能動層を備えた薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタのソース電極に接続された透明電極、発光素子層及び陰極を有するエレクトロルミネッセンス素子とを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置であって、前記透明電極の一部が露出するよう基板全面を着色平坦化絶縁膜にて覆い、前記透明電極の露出部にて前記発光素子層とコンタクトし、該発光素子層上に金属からなる陰極が形成されているものである。

【0016】また、上述のEL表示装置の前記透明電極は、絶縁膜を介して前記ソース電極の上層に形成したものである。

【0017】更に、上述のEL表示装置の前記着色平坦化絶縁膜は黒色に着色されているものである。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明のエレクトロルミネッセンス表示装置について以下に説明する。

<第1の実施の形態>図1に本発明の実施の形態の有機EL素子及びTFTを備えたEL表示装置の1つの画素を示す平面図を示し、図2に図1中のA-A線に沿った断面図を示す。

【0019】図1に示すように、ゲート信号線51とドレイン信号線52との交点付近にTFT30を形成し、そのTFT30のソースは有機EL素子60の陽極61に接続されている。

【0020】図2に示すように、表示画素1は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上にSiO_xやSiNなどの絶縁膜を形成した上にTFTを形成する。

【0021】図2に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)などの高融点金属からなるゲート電極11及びゲート電極11を備えたゲート信号線51を形成する。

【0022】そして、ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層13を順に形成する。

【0023】その能動層13には、ゲート電極11上方のチャネル13cと、このチャネル13cの両側に、チャネル13c上のストップア絶縁膜14をマスクにしてイオンドーピングし更にゲート電極11の両側をレジストにてカバーしてイオンドーピングしてゲート電極11の両側に低濃度領域とその外側に高濃度領域のソース13s及びドレン13dが設けられている。即ち、いわゆるLDD構造である。そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストップア絶縁膜14上の全面に、SiO_x膜、SiN膜及びSiO_y膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成する。

【0024】この層間絶縁膜15上にITO等の透明導電性材料から成る透明電極である陽極61を形成する。そしてドレン13d及びソース13sに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填してドレン電極16及びソース電極18を形成する。このときソース電極18は透明電極である陽極61とコンタクトしている。

【0025】そして、これらの陽極61、ソース電極18、ドレン電極16及び層間絶縁膜15の全面を覆うように樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。

【0026】このとき、平坦化絶縁膜17は、透明ではなく着色されている。例えば、カラーレジスト等の樹脂を塗布することにより形成できる。また、着色する色は発光する光を遮ることができる色であればよいが、好ましくは黒色である。黒色とすることにより、発光素子層62から発光した光が、金属から成る陰極63に向かつて進み反射してくる光を吸収することができる。例えば高精細のEL表示装置の場合には、隣接する表示画素が非常に近接することになるが、その場合でも隣接する表示画素の発光素子層からの光が陰極からの反射光として回り込んでくることを防止できる。

【0027】平坦化絶縁膜への着色は、粘性を有する樹脂であるレジストに、例えば黒色の顔料を混入して塗布することにより着色が実現できる。

【0028】即ち、平坦化絶縁膜17のコンタクトホールである開口部は、図1中の斜線部以外の白い部分である。平坦化絶縁膜17はその開口部よりもやや大きくなり、陽極61と平坦化絶縁膜17とは、陽極61の周辺部にて重疊している形状である。

【0029】このように、着色した平坦化絶縁膜17を、透明電極である陽極の周辺部、及びTFTを含む全面に設けることにより、図2に示すように、発光素子層62から発光される光はTFTに到達することができないで、TFTのリーク電流が増大することが防止できる。また、EL素子の陽極である透明電極61の厚みによる発光素子層62の断線に起因する、陰極63と陽極61

との短絡が防止できる。

【0030】また、有機EL素子60は、平坦化絶縁膜17の下層に形成したITO(Indium Thin Oxide)等の透明電極から成る陽極61、MTDATA(4,4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl)から成る第1ホール輸送層、TPD(4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)からなる第2ホール輸送層、キナクリドン(Quinacridone)誘導体を含むBebq2(10-ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体)から成る発光層及びBebq2から成る電子輸送層からなり平坦化絶縁膜17に設けたコンタクトホールを介して陽極61に接続される発光素子層62、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極63がこの順番で積層形成された構造である。

【0031】また有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。本実施形態の場合、EL素子の発光光は図面の下方向に出射する。

【0032】以上のように、透明電極の周辺部を含む全面に着色した平坦化絶縁膜を設けるので、発光素子層からの光によるTFTのリーク電流の抑制、透明電極の厚みによるカバレッジの向上、陰極による反射光の回り込みの防止が可能である。

<第2の実施の形態>図3に、本発明の第2の実施の形態であるEL表示装置の断面図を示す。なお、この断面図は図1中のA-A線に沿ったものである。

【0033】同図において、第1の実施の形態と異なる点は、層間絶縁膜17に設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填して、ドレイン電極16及びソース電極18を形成した後に、表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成し、ソース電極に対応した位置の平坦化絶縁膜17にコンタクトホールを設けてITO等の透明導電材料から成る透明電極61を形成し、更に透明電極の周辺部を重複して全面に着色した平坦化絶縁膜19を設けた点である。

【0034】即ち、平坦化絶縁膜17を介してドレイン電極16及びソース電極18と異なる上層に透明電極61を設けた点が第1の実施の形態と異なる点である。

【0035】本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様に、図3の矢印で示すように発光素子層62から発光される光はTFTに到達しないため、光によるTFT特性の変化、即ちリーク電流の増大を防止することができる。また、EL素子の陽極である透明電極61の

厚みによる発光素子層62の断線に起因する、陰極63と陽極61との短絡が防止できる。また、第1の実施の形態と同様に、着色する平坦化絶縁膜17の色は、陰極からの反射光を吸収することができ、光の回り込みが防止できる。黒色が好ましい。また、本実施の形態によれば、TFT上も平坦にすることができるため、透明電極61をTFT上にも形成することが可能となる。

【0036】なお、上述の各実施の形態においては、TFTは、ゲート電極を能動層の下に設けたいわゆるボトムゲート型のTFTについて説明したが、ゲート電極が能動層の上にあるいわゆるトップゲート型TFTでも良い。また、能動層としてp-Si膜を用いたが、微結晶シリコン膜又は非晶質シリコンを用いても良い。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、発光素子層からの光によってTFTのリーク電流が増大することを防止することができるとともに、発光素子層からの光が陰極に反射して隣接する表示画素に回り込んで入射されがないEL表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のエレクトロルミネッセンス表示装置の平面図である。

【図2】本発明のエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【図3】本発明のエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

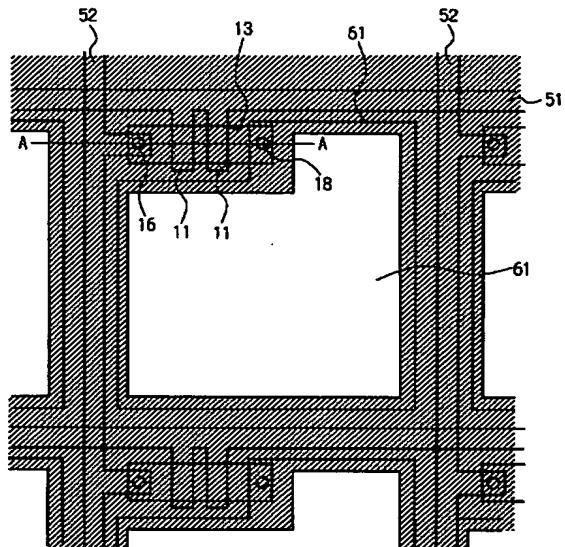
【図4】従来のエレクトロルミネッセンス表示装置の平面図である。

【図5】従来のエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

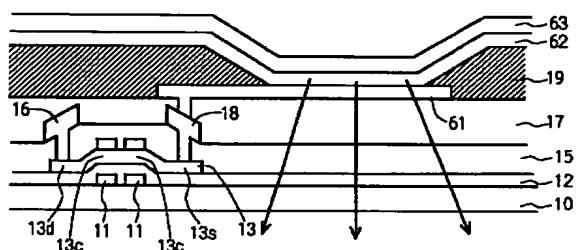
【符号の説明】

1	表示画素
11, 41	ゲート
13s	ソース
13d	ドレイン
13c	チャネル
17	平坦化絶縁膜
18	平坦化絶縁膜
30	第1のTFT
40	第2のTFT
50	駆動電源
60	有機EL素子
61	陽極(透明電極)
62	発光素子層
63	陰極
67	遮光材料

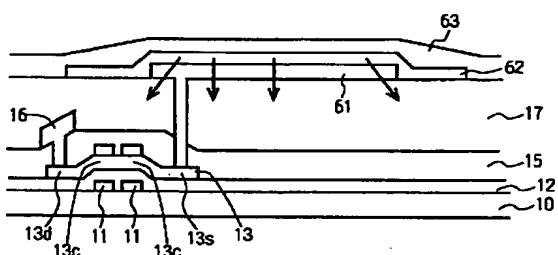
【図 1】



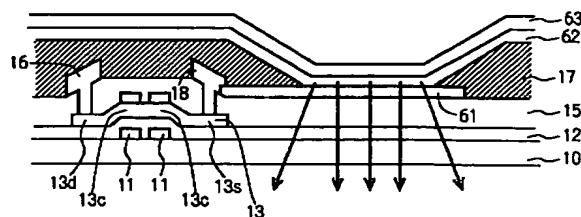
【図 3】



【図 5】



【図 2】



【図 4】

